

Training program in computer numerical control to strengthen professional competencies in technical university education

Echeverria Angel, Ph. D.^{1,2}, Gómez Víctor, Ph. D.¹.

¹Universidad Bolivariana de Ecuador, UBE.

²Instituto Superior Universitario Tecnológico Bolivariano, ITB.

Technological advancements in the industrial field in recent years have increasingly demanded highly trained personnel. Therefore, the purpose of this research is to design a training program in computer numerical control to strengthen professional competencies in technical university education. The program aims to train professionals equipped for both the industry and the pedagogical field from the Bolivarian University of Ecuador. The methodology employed was quantitative, with a non-experimental design, field type, and descriptive level. The sample consisted of 45 students from the master's program in Pedagogy with a focus on Technical and Professional Training, to whom a dichotomous questionnaire containing 16 questions was applied. Among the main results, a lack of knowledge in computer numerical control was evident, as well as a lack of strategies to strengthen professional competencies in this technology. Therefore, it is concluded that, without corrective actions, graduates in this specialization will lack knowledge relevant to both the industrial and pedagogical fields. To address this, it is suggested to implement learning strategies such as the training program to address these deficiencies.

Keywords: training program; computer numerical control; competencies.

Programa de capacitación en control numérico computarizado para fortalecer las competencias profesionales en la formación técnica universitaria

Echeverría Angel, Ph. D.^{1,2}, Gómez Víctor, Ph. D.¹.

¹Universidad Bolivariana de Ecuador, UBE.

²Instituto Superior Universitario Tecnológico Bolivariano, ITB.

Los avances tecnológicos suscitado en el ámbito industrial durante los últimos años, está exigiendo cada vez más de personal altamente capacitado. Por tal motivo, la presente investigación tiene como propósito diseñar un programa de capacitación en control numérico computarizado para fortalecer las competencias profesionales en la formación técnica universitaria, el cual busca formar profesionales capacitados tanto para la industria como para el área pedagógica desde la Universidad Bolivariana de Ecuador. La metodología empleada fue cuantitativa, con un diseño no experimental, tipo de campo con nivel descriptivo. La muestra estuvo representada por 45 estudiantes del programa de maestría en Pedagogía mención Formación Técnica y Profesional, a la cual se le aplicó un cuestionario dicotómico contentivo de 16 preguntas. Dentro de los principales resultados se evidenció la carencia de conocimiento en control numérico computarizado, así como la falta de estrategias para fortalecer las competencias profesionales en esa tecnología. Por tanto, se concluye que, de no tomar acciones correctivas, los egresados en esa especialidad carecerán de conocimientos tan pertinente para el ámbito industrial como para el pedagógico, para lo cual se sugiere aplicar estrategias de aprendizaje como el programa de capacitación que permita suplir esas carencias. Palabras claves: programa de capacitación; control numérico computarizado, competencias.

I. INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos han marcado el ritmo de producción industrial en los últimos años, avances que han llevado a considerar al siglo XXI como la era de la digitalización y automatización, considerando a la industria inmersa en la era digital 4.0 y 5.0. Era, en donde los puestos de trabajo se ven más exigente, pues no solo se requiere saber cómo operar una máquina, sino también como programarlas, pues las computadoras hacen parte de la producción de bienes y servicios, donde se incluye a la industria del mecanizado. Sin embargo, para entender el ritmo de la producción industrial, y la necesidad de tener personal capacitado con competencias profesionales para involucrarse a cada una de las áreas, es menester realizar una síntesis histórica e indicar puntualmente algunos hitos en el sector industrial máquinas-herramienta.

Como primer hito importante es necesario ubicar el inicio de la industria durante los siglos XVIII-XIX. En esta época, Inglaterra se encontraba viviendo momentos tensos en el mundo textil, entre la producción y pérdida de materia prima, por la fabricación netamente artesanal, se dio paso a la creatividad, como una necesidad de mejorar la situación en las textilerías, se produjo entonces una serie de inventos que, al irse

perfeccionando dio origen a las máquinas de vapor, lo cual permitió llamar como la primera revolución al “complejo de innovaciones tecnológicas que, sustituyen la habilidad humana por la maquinaria y la fuerza humana y animal por energía mecánica” [1], surge así en la historia, el conglomerado de fábricas que, intentan suplantar la capacidad humana, por instrumentos mecánicos. Pero esta gran industrialización, ameritó también mano de obra calificada para el mantenimiento, es en esta época que la industria de máquinas-herramienta vio grandes avances con la creación de los primeros tornos mecánicos, así como también taladradoras, rectificadoras, entre otros, con la finalidad de prestar en menos tiempos y a mayor precisión, mantenimientos preventivos y correctivos a la naciente industrialización.

Ese surgimiento de máquinas, fue perfeccionándose a lo largo de los años, originando así un nuevo hito en la historia de la producción de bienes y servicios entre mediados del siglo XIX e inicio del XX, la cual estuvo “caracterizada por el inicio de la electrificación, el motor de combustión interna, diferentes tecnologías de comunicación (telégrafo, radio y teléfono) y una larga lista de nuevos materiales” [2], se produjo así la segunda revolución industrial, donde los grandes protagonistas fueron los motores eléctricos, estos se convirtieron en los grandes impulsores de energía para mover la reciente industrialización mundial. Mientras que para la industria de máquinas-herramientas, dos hitos importantes marcaron sus avances: la creación de la fresadora y la incorporación del tungsteno a las herramientas de corte por parte de Frederick Winslow Taylor en 1898, logrando que las cuchillas de corte no pierdan el filo al ser sometidas a condiciones extremas.

Sin embargo, esa creatividad e impulso que se inició con el surgimiento de las máquinas, pasando del vapor a la electricidad, tomó una nueva forma al surgir el ordenador. La computación agregó un plus a las máquinas, pues “el «software» y el «hardware» ya existentes propician una rápida transición hacia la civilización basada en el silicio” [3], es decir, la civilización de los microprocesadores, donde se deja de lado, aquellas máquinas que ocupan grandes espacios y energía, a otras más pequeñas y automatizadas. Es en esta época, a mediados de la década de 1940, donde se incorpora la electrónica a las máquinas-herramientas, y con ella tecnologías como el CNC, el AUTOCAD, el CAD/CAM, que permiten manejar dichas máquinas desde una computadora.

Esa civilización de los microprocesadores con el origen del internet, a finales del siglo XX e inicios del XXI, dieron origen

a la cuarta revolución industrial, conocida como la revolución 4.0, donde se concibe masivamente informatizada a las fábricas, los procesos se encuentran conectados e interactúan entre sí. La industria, se encuentra “asociada a la robótica, la inteligencia artificial, la nanotecnología y la biotecnología” [2], en definitiva, la industria del nuevo milenio posee intrínsecamente todo el avance de la virtualidad y consigo, el uso de la inteligencia artificial. Es así que, en la industria del mecanizado se introducen las herramientas de cerámica metalizada, el fresado por láser, el micro granulo, entre otros.

A pesar de estos hitos, surgen las siguientes interrogantes ¿realmente la industria ecuatoriana marcha al ritmo de esos avances? ¿el sector educativo ecuatoriano está preparado para dar respuestas a esas necesidades industriales? Pues según el reporte pre-pandémico del Foro Económico Mundial del año 2018 [4], Ecuador se encontraba ubicado en el puesto 89 de 132 países en el renglón *Adopción de las tecnologías por parte de particulares y empresas*, cosa que no mejoró en los siguientes años post-pandémico, pues según el índice mundial de la innovación del año 2022, boletín informativo de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) [5], Ecuador estaba ubicado en el puesto 98 de 132 países. Esto hace presumir que la industria ecuatoriana aun no incorpora del todo los últimos avances tecnológicos a sus sistemas de producción y prestación de servicios.

Por tanto, países en vías de desarrollo como Ecuador, aún no dan grandes pasos en la innovación, todavía no se sumergen en la industria 4.0 ni mucho menos al progreso de la industria 5.0, apenas se encuentran implementando elementos de la tercera revolución industrial, como afirman algunos autores, “aún la tercera revolución industrial está en marcha” [6], es decir, en medio del año 2024, apenas se encuentran incorporando tecnologías que surgieron a mediados del siglo XX, como el Control Numérico Computarizado (CNC), para dar respuestas a los requerimientos de calidad y cantidad en la producción de bienes y servicios.

Este requerimiento, transformado por el CNC, se debió a las grandes ventajas que presenta para el sector industrial el cual, constantemente se ve sometido a nuevas exigencias y retos, hay “cada vez una mayor exigencia en la precisión. Los diseños son cada vez más complejos. La diversidad de productos hace necesario la tendencia a estructuras de producción más flexibles. El tiempo de entrega tiende a ser cada vez más reducido” [7]. Toda esta necesidad y exigencia, hace prioritaria que se aproveche y vincule lo tradicional con las nuevas tecnologías para dar respuestas de alta eficiencia al sector industrial.

Sin embargo, a pesar de lo discontinuado en temas de innovación que se encuentra el sector industrial, en Ecuador hay otro factor que participa de esa problemática, como lo es la falta de mano de obra capacitada, individuos que sean formados y tengan esas competencias profesionales que tanto se necesita en el sector industrial. En este factor problematizador tiene suma responsabilidad el sector educativo, pues como se manifiesta en el Plan Nacional de Educación y Formación Técnica y

Profesional del Ministerio de Educación ecuatoriano del año 2021 [8], “existe un divorcio entre el análisis de la demanda del mercado laboral y la oferta educativa”, es decir, lo que se ofrece desde el sistema educativo no está estrechamente ligado a las necesidades de la industria, y la innovación no es una característica esencial del proceso, pues desde la formación técnica, tanto bachillerato como universitaria, no se está tomando en cuenta la importancia de las herramientas tecnológicas y su vinculación con la industria.

Es en este punto crucial donde la Universidad Bolivariana de Ecuador (UBE) juega un papel importante para el sector industrial y educativo, pues desde esa alma mater, con cada una de las carreras que ofrece, tanto en pregrado como en posgrado, busca formar mano de obra calificada y certificada para adentrarse en el mundo laboral, teniendo en su proceso formativo, herramientas desde las más convencionales hasta las más innovadoras, con simuladores y software al nivel de las industrias más importante del sector, dando cumplimiento a la misión institucional “formar profesionales y académicos competentes”.

Por consiguiente, el formar en competencias profesionales a sus estudiantes, ha sido una línea directriz, una guía de orientación dentro del programa formativo UBE. La cual entiende las competencias profesionales como, “las respuestas profesionales que una persona da a los requerimientos de su puesto de trabajo (un puesto de trabajo que está ubicado en una organización concreta, un sector o actividad determinada, un contexto social, político y económico concreto, etc.)” [9], por tal motivo, dar respuestas profesionales a los requerimientos del puesto de trabajo industrial, que está estrechamente vinculado a los avances tecnológicos, solo es posible teniendo un proceso formativo idóneo a dichos niveles, y más aún, cuando la industria mecánica de máquinas-herramientas se encuentra en esos avances de automatización haciendo uso del control numérico computarizado, donde éste es el que ejecuta la labor de producción, haciéndolo en menos tiempo y mayor precisión cumpliendo con los requerimientos de la industria y del consumidor.

Es por esta razón que, el presente estudio tiene como propósito diseñar un programa de capacitación en control numérico computarizado para fortalecer las competencias profesionales en la formación técnica universitaria, dirigido a los estudiantes de la maestría en Pedagogía mención Formación Técnica y Profesional, pues después de una breve entrevista informal con los participantes de un grupo de estudio, se pudo constatar que los mismos desconocen el sistema CNC y su aplicación industrial, así como también la falta de programas de formación continua que vinculen su quehacer docente con los requerimientos industriales en desarrollo. Por tanto, desconocer el CNC deja constancia que ellos requieren de esas competencias profesionales tan necesarias para el sector industrial. Además, otro efecto colateral se verá reflejado en su ejercicio profesional docente, pues no estarán capacitados para formar a sus estudiantes en los requerimientos industriales de vanguardia.

II. METODOLOGÍA

El presente estudio se llevó a cabo desde un paradigma positivista cuantitativo el cual “concibe a la ciencia como una descripción de fenómenos que se apoya en los hechos dados por las sensaciones” [10], por lo que, la investigación se dedicó a describir los fenómenos manifestados en cuanto al desconocimiento y falta de competencias profesionales en CNC.

Para llevar a cabo la recolección de la información y, por tanto, “responder al problema planteado” [11], el estudio contó con un diseño no experimental, debido a que las variables sujetas a estudio no fueron manipuladas, sino solo se describieron tal cual se manifestaban.

Para tener acceso la información, la investigación se enmarcó en un tipo de campo con un nivel descriptivo, ya que “incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual” [10] referidos a los procesos por control numérico computarizado y a las competencias profesionales de los estudiantes.

En cuanto a la población de estudio, estuvo conformada por 45 estudiantes de un grupo de la maestría en mención Pedagogía Formación Técnica y Profesional. Y debido a este tamaño, de manera intencional se seleccionó que la muestra fuese la misma cantidad que la población, es decir, se trabajó con una muestra poblacional.

Para la recolección de la información, se utilizó un cuestionario dicotómico con dos opciones de respuesta SI o NO, el cual estuvo contentivo de 16 preguntas. Para su validez, se siguió la recomendación de algunos autores, “determinar la validez mediante la técnica del juicio de experto” [10], por lo que fueron consultados tres expertos (dos especialistas en CNC y un metodólogo) quienes emitieron su opinión en relación a la congruencia, redacción y adecuación de los ítems con la investigación en curso.

Para determinar la confiabilidad del instrumento, el mismo fue aplicado a una prueba piloto con una muestra muy parecida a la real y a los resultados se aplicó la fórmula de Kude y Richarsson $r_{tt} = \frac{k}{k-1} \cdot \frac{St^2 - \sum p.q}{St^2}$ utilizado para medir la confiabilidad de “instrumentos cuyas respuestas son dicotómicas” [10]. Teniendo como resultado, un valor de KR₂₀ de 0.84, considerada muy alta de acuerdo a los criterios de confiabilidad expresada por los mismos autores. Esto refleja que los resultados obtenidos en la encuesta son altamente consistentes y coherentes, fortaleciendo la validez de las mediciones usadas.

III. RESULTADOS

Este apartado se fundamenta con la información obtenida por medio del cuestionario aplicado a la muestra seleccionada. Los mismos se tabularon por dimensiones teniendo en cuenta los objetivos específicos de la investigación y los ítems del instrumento aplicado.

TABLA 1.

DIMENSIÓN COGNOSCENTE, CORRESPONDIENTE A LOS INDICADORES CNC, BENEFICIOS Y OPERACIÓN CON RELACIÓN A LOS ÍTEMS 1, 2, 3, 4, 5 Y 6.

N°	Ítems	Frecuencias		Porcentaje (%)	
		Si	No	Si	No
1	Conoce Ud. el control numérico computarizado.	5	40	12	88
2	Conoce Ud. los controles necesarios para operar una máquina herramienta por CNC	2	43	5	95
3	Conoce Ud. los softwares necesarios para poder operar una máquina herramienta por CNC	2	43	5	95
4	Conoce Ud. las ventajas del CNC para la industria ecuatoriana.	4	41	10	90
5	Conoce Ud. los beneficios de manejar CNC en el mundo laboral, tanto industrial como educativo.	4	41	10	90
6	Has operado alguna vez una máquina herramienta dirigido por CNC	2	43	5	95

Fuente: Los autores (2024)

Con respecto a la dimensión cognoscente, casi el total manifestó desconocer de manera categórica qué es un CNC, los softwares y controles necesarios para manejar una máquina herramienta con esa tecnología. Los resultados fueron similares para los indicadores beneficios y operación, donde la mayoría por encima de la media manifestaron un desconocimiento al respecto, y solo dos individuos indicaron de manera positiva el haber operado una máquina con CNC.

Lo obtenido manifiesta la problemática tratada en el estudio, con respecto al desconocimiento que tienen los maestrantes en Pedagogía mención Formación Técnica y Profesional con respecto al CNC, una tecnología de suma importancia para el sector industrial. Además, evidencia una debilidad del perfil docente técnico, pues al no conocer el CNC, sus ventajas y beneficios, no están fortaleciendo tampoco las competencias profesionales que deberían tener sus estudiantes para incorporarse al mundo laboral.

Estos resultados muestran un favorecimiento para la propuesta, pues con el diseño de un programa de capacitación en control numérico computarizado se pretende fortalecer las competencias profesionales de los maestrantes, de modo que tengan las aptitudes para afrontar los retos industriales, así como también capaciten de mejor manera a sus estudiantes.

TABLA 2.

DIMENSIÓN ESTRATEGIAS, CORRESPONDIENTE A LOS INDICADORES RECURSOS DIDÁCTICOS, PARTICIPACIÓN Y ESPACIO, CON RELACIÓN A LOS ÍTEMS 7, 8, 9, 10, Y 11.

N°	Ítems	Frecuencias		Porcentajes (%)	
		Si	No	Si	No

7	Utilizan los docentes recursos didácticos para enseñar la importancia y uso del CNC	1	44	3	97
8	Utilizan los docentes recursos didácticos para fortalecer las competencias profesionales en CNC	1	44	3	97
9	Has participado de forma presencial en talleres, cursos, donde el tema central sea la capacitación en CNC	2	43	5	95
10	Has participado de forma virtual en seminarios de actualización en CNC	2	43	5	95
11	Durante las horas clases hay espacios para hablar de las competencias profesionales y su importancia.	44	1	97	3

Fuente: Los autores (2024)

Con respecto a dimensión estrategias, la mayoría de los encuestados por encima de la media, manifestaron que los docentes no utilizan recursos didácticos ni para enseñar la importancia y uso del CNC, como tampoco para fortalecer competencias profesionales en dicha tecnología, esto puede ser debido a que dentro del plan de clase de la asignatura no están contemplados esos contenidos, por tal motivo, los futuros magister en Pedagogía de la Formación Técnica y Profesional carecen de conocimiento y competencia en dicho tema tan importante para la industria de hoy.

En cuanto al indicador participación, casi la totalidad manifestó no haber participado de manera presencial ni virtual en programas de capacitación, esto evidencia la no formación continua de los maestrantes que, en mayoría son docentes de aula en ejercicio, en el tema de CNC, por tanto, siguen careciendo de conocimientos y competencias profesionales en un área tan importante para el sector industrial.

Sin embargo, es necesario considerar que casi la totalidad de los encuestados indicaron que durante las horas clases, los docentes de la maestría se toman espacio para hablar de las competencias profesionales, socializan con los maestrantes al respecto y su importancia para el futuro laboral. Aunque no sea en CNC, los docentes UBE manifiestan y forman en competencias profesionales a sus estudiantes respondiendo a la misión que tienen como institución.

Esto hace favorable la propuesta de diseñar un programa de capacitación en CNC para fortalecer las competencias profesionales, pues sería un factor importante para la formación continua de los maestrantes que en su mayoría son docentes y otros son del área técnica industrial, así como también en el refuerzo del tema competencias profesionales que son tratadas por muchos docentes en las horas de clase.

TABLA 3.

DIMENSIÓN DISEÑO, CORRESPONDIENTE A LOS ÍTEMS CAPACITACIÓN, SECCIÓN TEÓRICA Y SECCIÓN PRÁCTICA, CON RELACIÓN A LOS ÍTEMS 12, 13 Y 14.

Nº	Ítems	Frecuencias		Porcentajes (%)	
		Si	No	Si	No
12	Participarías en un programa de capacitación en CNC para fortalecer las competencias profesionales.	45	0	100	0
13	Consideras importante una sección teórica dentro del programa de capacitación en CNC.	45	0	100	0
14	Consideras importante una sección práctica dentro del programa de capacitación en CNC.	45	0	100	0

Fuente: Los autores (2024)

Concerniente a la dimensión diseño, la totalidad de los encuestados manifestaron su disposición de participar en un programa de capacitación cuyo tema central sea el CNC, así como su finalidad, el fortalecer las competencias profesionales. Cabe recalcar que los resultados arrojan que la totalidad de los encuestados consideran importante la teoría como la práctica dentro del programa de capacitación. Se concluye, por tanto, la necesidad y prioridad de llevar a cabo dicho programa, de modo que se pueda contrarrestar la deficiencia manifestada en el diagnóstico.

TABLA 4.

DIMENSIÓN IMPACTO, CORRESPONDIENTE A LOS INDICADORES FORTALECIMIENTO Y CONOCIMIENTO SIGNIFICATIVO, CON RELACIÓN A LOS ÍTEMS 15 Y 16.

Nº	Ítems	Frecuencias		Porcentajes (%)	
		Si	No	Si	No
15	Consideras que participar en el programa de capacitación en CNC, fortalecerá sus competencias profesionales y le preparará para el mundo laboral	45	0	100	0
16	La participación en el programa de capacitación en CNC tendrá un conocimiento significativo para Ud.	45	0	100	0

Fuente: Los autores (2024)

Con respecto a la dimensión impacto, la totalidad de los encuestados manifestaron que la participación en el programa de capacitación en CNC, les permitirá fortalecer sus competencias profesionales, ya que el conocimiento será significativo y, por tal motivo, les capacitará para adentrarse al mundo industrial y poder brindar una mejor capacitación y mayor conocimiento a sus futuros estudiantes. Esto, es lo que se busca con el diseño del programa de capacitación en CNC, que los futuros magister cuenten con las herramientas necesarias, llamadas competencias profesionales, para tener un mejor desempeño en el área técnica industrial y educativa.

Atendiendo a estas consideraciones, se elaboró el diseño de la propuesta para dar cumplimiento al objetivo general de la investigación que, consistía en diseñar un programa de capacitación en CNC para fortalecer las competencias profesionales en la formación técnica universitaria.

TABLA 5.
DISEÑO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN CNC.

Unidad I: Introducción al CNC				
Objetivo: Conocer al CNC y su importancia para el sector industrial y educativo				
Contenido	Actividades	Objetivo terminal	Recursos	Responsables
<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades del CNC. • Softwares utilizados en el CNC. • Control Fanuc. • Asistentes auxiliares: Solid Works y AutoCAD. 	Realizar taller de socialización para conocer el CNC.	Al término de esta unidad el participante será capaz de comprender la importancia que tiene el CNC para el sector industrial y educativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de computación • Aula-taller • Equipo de proyección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especialista en CNC. • Participantes
Unidad II: Diseño en programa de dibujo. Solid Works y AutoCAD.				
Objetivo: Comprender la importancia e influencia del dibujo computarizado para el CNC.				
Contenido	Actividades	Objetivo terminal	Recursos	Responsables
<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades del diseño mecánico. • Introducción al Solid Works y AutoCAD • Herramientas de croquis • Extruir y corte 	Socializar contenido de diseño. <ul style="list-style-type: none"> • Tareas prácticas. En función del diseño de placa, tuercas, bloque escalonado y tridimensional. 	Al término de esta unidad el participante podrá dibujar piezas básicas en cualquiera de los programas estudiados, empleando los comandos necesarios para ellos.	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de computación • Aula-taller • Equipo de proyección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especialista en CNC. • Participantes
Unidad III: Simulación de maquinado con CAMWorks				
Objetivo: Establecer rutas de maquinado para tornos y fresadoras por generación del Código G.				
Contenido	Actividades	Objetivo terminal	Recursos	Responsables
<ul style="list-style-type: none"> • Simulación de maquinado y generalidades. • Comandos necesarios para la simulación del maquinado. 	Socializar contenido de simulación. <ul style="list-style-type: none"> • Tareas prácticas. En función de la simulación de piezas tipo cajeras 	Al término de esta unidad el participante tendrá la habilidad para crear y generar el código G.	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de computación • Aula-taller • Equipo de proyección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especialista en CNC. • Participantes
Unidad IV: Generación de Código G.				
Objetivo: Generar código G en los lenguajes de programación más usado				
Contenido	Actividades	Objetivo terminal	Recursos	Responsables
<ul style="list-style-type: none"> • El código G y sus modos de implementarse. 	Socializar contenido de Código G y los distintos tipos de software. <ul style="list-style-type: none"> • Tareas prácticas. Operaciones básicas en código G. 	Al término de esta unidad el participante tendrá la capacidad de crear el código G en el software de CAMWorks usando los comandos necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de computación • Aula-taller • Equipo de proyección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especialista en CNC. • Participantes
Unidad V: Manejo de máquina-herramienta con CNC				
Objetivo: Identificar la funcionalidad del equipo para el desarrollo de prácticas profesionales				
Contenido	Actividades	Objetivo terminal	Recursos	Responsables
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de máquinas herramientas con CNC. • Normas de seguridad industrial para su uso. • Funcionalidad del equipo. 	Vincular y familiarizar a los participantes con las máquinas CNC. <ul style="list-style-type: none"> • Tareas prácticas. Diseño y construcción de piezas por CNC. 	Al término de esta unidad los participantes tendrán la capacidad de reconocer las máquinas CNC, su funcionalidad y podrán operarlas para crear piezas.	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de computación • Aula-taller • Equipo de proyección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especialista en CNC. • Participantes

Fuente: El Autor (2024)

IV. CONCLUSIONES

Las competencias profesionales se han convertido en uno de los retos más priorizados por la educación universitaria en los últimos años. Esta, busca formar seres capacitados para desarrollar de la mejor manera posible funciones en su ámbito laboral y profesional. Sin embargo, los resultados de la investigación permitieron identificar algunas situaciones que afrontan los maestrantes de la carrera Pedagogía en mención Formación Técnica y Profesional con respecto a la falta de competencias profesionales vinculadas a innovación tecnológica en la industria y su aplicabilidad, así como el desconocimiento casi en su totalidad de lo que implica el control numérico computarizado y cómo usarlo.

En cuanto a los recursos didácticos utilizados para fortalecer las competencias profesionales en tecnologías como el CNC, se constató la falta de los mismos, quizás motivado a que el pensum de estudio fortalece dichas competencias en otros temas o áreas puntuales. Lo importante es que, desde la Universidad para todos (slogan del alma mater) la orientación es formar individuos competentes. Además, se cuenta con la apertura de los estudiantes, para participar en programas de capacitación y formación continua. Esto llevó a dar cumplimiento al propósito trazado por la investigación, se diseñó el programa de capacitación en CNC para fortalecer así las competencias profesionales, tan necesarias hoy para los docentes y miembros del sector industrial.

Por lo antes expuesto, se hace necesario brindar algunas recomendaciones para abordar la situación identificada en el transcurso de la investigación y dar solución a la misma. Entre estas se mencionan las siguientes:

1) A la institución:

- Realizar planes de vinculación con la industria de modo que los maestrantes puedan conocer en tiempo real el proceso de producción a través del CNC.
- Actualizar periódicamente los laboratorios con maquinas y software para uso de CNC en el proceso formativo y adquisición de competencias profesionales.
- Solicitar la apertura de la asignatura CNC dentro del pensum del programa de maestría en Pedagogía mención Formación Técnica y Profesional, en calidad de asignatura obligatoria o electiva.
- Promover capacitación constante en materia de avances tecnológicos industriales a los docentes del programa de maestría en Pedagogía mención Formación Técnica y Profesional.

2) A los docentes:

- Desarrollar durante las horas clases el tema de avances tecnológicos industriales y de manera especial el CNC, sírvanse de las unidades temáticas propuestas en el diseño del programa de capacitación institucional.
- Propiciar espacios durante sus horas clases para fortalecer las competencias profesionales en el área de CNC.

3) A los estudiantes:

- Poseer en lo posible los contenidos temáticos desarrollados propuestos en el diseño del programa de capacitación en CNC.
- Participar activamente en los programas de capacitación propuesto desde el alma mater para profundizar en el tema de CNC.

REFERENCIAS

- Landes, D. S. (1979). Progreso Tecnológico y Revolución Industrial. Madrid, Tecnos, pp. 15-20
- Aibar, E. (2019). Revoluciones Industriales: Un Concepto Espurio. Revista Oikonomics. Economía, Empresa y Sociedad. N.º 12, noviembre de 2019. ISSN 2339-9546, pp. 1-10. Universitat Oberta de Catalunya.
- Rifkin, J. (1996). El Fin Del Trabajo. México. Editorial Paidós, pp. 330-338.
- World Economic Forum, and A. T. Kearney. 2018. Insight Report: Readiness For The Future Of Production Report 2018.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) (2022). Resumen Índice Mundial de Innovación 2022.
- Alvarez, O. y Arroyo, F. (2021). Análisis de la Industria 4.0 Como Factor Diferenciador del Sector Industrial del Ecuador. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México. ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio, 2021, Volumen 5, Número 3. Disponible en [https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.533 p. 3314-3338]
- Ruiz, L. (1999). El Control Numérico Computarizado en el Desarrollo Industrial. Pp. 1-9. Consultado en línea el 09 de febrero de 2024. Disponible en [<https://technology-dokumen.tips>]
- Ministerio de educación (2021). Plan Nacional De Educación Y Formación Técnica Y Profesional. PP. 25-50. República del Ecuador.
- Aneas, A. (2003). Competencias Profesionales. Análisis Conceptual y Aplicación Profesional. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. PP. 3. Universidad de Barcelona. Disponibles en [https://www.edu.xunta.gal/centros/cfrcoruna/system/files/Asumpta+Anea_s.pdf].
- Parella, S., & Martins, F. (2012). Metodología de la Investigación Cuantitativa. 2da Edición, ISBN: 980-273-445-4, pp. 79-164. Caracas, Venezuela: FEDUPEL